

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-348385

(43) 公開日 平成11年(1999)12月21日

(51) Int.Cl.⁹

識別記号

F I

B 4 1 J 29/38

B 4 1 J 29/38

Z

G 0 6 F 3/12

G 0 6 F 3/12

D

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-172087

(22) 出願日 平成10年(1998) 6 月 5 日

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号

(72) 発明者 金矢 光久

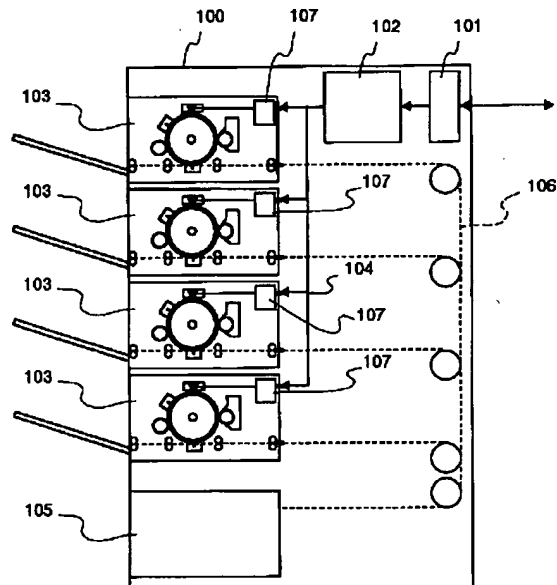
東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式
会社リコー内

(54) 【発明の名称】 アレイ型プリンタ

(57) 【要約】

【課題】 複数の画像形成部を並列配置して並列動作させる装置において、並列動作に伴うコスト上昇を抑制し、かつ高速な印刷処理を可能とすること。

【解決手段】 外部から供給される印刷データを受入れ、並行して印刷処理を行うアレイ型プリンタにおいて、アレイ状に配置され、それぞれ供給された画像データに応じて記録紙に画像を形成する複数の画像形成部 103 と、印刷データを描画すべき画像データに加工し、該画像データを出力する画像描画部 102 と、帯域幅が保証され、かつ同報機能を有し、画像描画部 102 および複数の画像形成部 103 を繋ぐバス機構 104 と、を備え、画像描画部 102 からの画像データをバス機構 104 を経由して複数の画像形成部 103 に同報的に供給し、並行印刷動作を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 外部から供給される印刷データを受入れ、並行して印刷処理を行うアレイ型プリンタにおいて、アレイ状に配置され、それぞれ供給された画像データに応じて記録紙に画像を形成する複数の画像形成手段と、前記印刷データを描画すべき画像データに加工し、該画像データを出力する画像描画手段と、帯域幅が保証され、かつ同報機能を有し、前記画像描画手段および前記複数の画像形成手段を繋ぐバス機構と、を備え、前記画像描画手段からの画像データを前記バス機構を経由して前記複数の画像形成手段に同報的に供給し、並行印刷動作を行うことを特徴とするアレイ型プリンタ。

【請求項2】 前記バス機構は、IEEE Standard for aHigh Performance Serial Bus (IEEE Std 1394-1995) で規定されているバス機構を用いることを特徴とする請求項1に記載のアレイ型プリンタ。

【請求項3】 前記画像形成手段は、IEEE1394で規定されているIEEE1394インターフェイスと、本体電源から供給される電力を電源コネクタを介して入力し、かつ前記電源コネクタ部分の括線挿抜時における電力供給の開始/停止の制御を行う電源制御手段と、を備えたことを特徴とする請求項2に記載のアレイ型プリンタ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、レーザプリンタなどの電子写真プロセス機構を用いた画像形成部をアレイ状に複数配置し、かつ複数の画像形成部それぞれにデータ転送するバスを帯域幅の保証されたバス機構を採用することにより、コストパフォーマンスを実現するアレイ型プリンタに関する。

【0002】

【従来の技術】大量の印刷文書を作成するオフィス環境やコピーセンターなどにおいては、印刷装置が処理する能力、つまり時間当たりの印刷処理枚数が作業効率に大きな影響を及ぼす。このため、文書処理量に応じて、レーザプリンタなど、電子写真プロセスを用いた画像形成部を持った印刷装置などを設置している。

【0003】ところが、このような類の印刷装置は、高速になるにしたがって多量のフレーム・バッファ用メモリや高速処理が可能なデータ転送専用のバス機構を備える必要があるため、メモリやバス搭載に伴ってコスト上昇を招来させ、経済性を損なうという不具合があった。換言すれば、電子写真プロセスでは、プロセスに対して同期的に画像データを送り込まなければならないため、極めて短い時間間隔で一定量（プロセス速度が速いほど多くなる）のデータを途切れることなく、プロセスに供給する必要がある。

【0004】そこで、印刷装置の高速化を実現するアプ

ローチとして、画像形成部における作像および給紙などのプロセス速度を速くするといった方法が一般的であるが、装置内に複数の画像形成部を配置し、それらを並行して動作させるといった、いわゆるマルチ型のプリンタが知られている。これは、特に同一内容の印刷物を定められた時間内に、より多く得るための手段として有効である。

【0005】このようなプリンタに関連する参考技術文献として、例えば、特開平5-324227号の『マルチプリンタシステム及び印刷ジョブの分配方法』が開示されている。ここでは、特に、例えばSCSIバスで構成されるネットワーク分散型双方向データバスを介して、複数の画像形成部を接続し、印刷ジョブを現在稼働していない画像形成部に分配し、印刷処理を行っている。なお、SCSIのデータ転送速度は、一般に最大5Mbpsにとどまる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記に示されるような従来の技術にあっては、複数の画像形成部を繋ぐバス、およびフレーム・バッファ用メモリの面において以下に述べるような問題点があった。

【0007】(1)バス

印刷速度が速くなるにしたがって画像データを転送するために高速なバスが必要となる。特に、フルカラー印刷装置におけるデータ量は、例えば解像度が400dpi、記録紙のサイズがA4の場合、約64Mbyteに達する。このような大量のデータを取り扱うためには、一般にバスのビット幅の広いバスが用いられるが、バスの幅が広がるほどバス長を確保することが難しく、かつ接続される負荷に対して敏感なため設計が容易ではない。また、このような、バスは一般にコスト上昇を招来させることになる。

【0008】さらに、バス上の各ノードに対して時分割で別々にデータ転送を行わなければならないため、画像形成部の数が増加するにしたがって、比例的にデータ転送用バスの帯域幅が要求される。このようなバスの場合、例えば前述のフルカラー印刷装置における画像を各々の画像形成部に送る際には、画像形成部が2つであれば約128Mbyte、4つであれば約256Mbyteものデータ転送が発生することになる。このような、多量のデータを実用的な時間で送ることの可能な帯域幅を持ったバスは、非常に高価であり、経済性の面で問題があった。

【0009】(2)フレーム・バッファ用メモリ

バスの実時間性を補うために、各々の画像形成部にはフレーム・バッファ用メモリが必要である。しかし、印刷速度が速くなるにしたがって多くのバッファ・メモリが要求される。また、この場合、バッファ・メモリはデータ転送の遅延の最悪値を想定して装備しなければならない。

【0010】このため、高速な電子写真プロセスでは、データ転送用バスが実時間性（十分に短い時間間隔毎の帯域幅（bandwidth：信号が利用できる最高周波数と最低周波数との差、Quality of Serviceともいう）を持たない場合、1フレーム分あるいはそれに近い量のバッファ・メモリを複数の画像形成部を並列動作させる方法は複数台の印刷装置を並行稼働させることと本質的に大差なく、主に経済性の理由から大衆向けに製品化されていない。

【0011】本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、複数の画像形成部を並列配置して並列動作させる装置において、並列動作に伴うコスト上昇を抑制し、かつ高速な印刷処理を可能とすることを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、請求項1に係るアレイ型プリンタにあっては、外部から供給される印刷データを受入れ、並行して印刷処理を行うアレイ型プリンタにおいて、アレイ状に配置され、それぞれ供給された画像データに応じて記録紙に画像を形成する複数の画像形成手段と、前記印刷データを描画すべき画像データに加工し、該画像データを出力する画像描画手段と、帯域幅が保証され、かつ同報機能を有し、前記画像描画手段および前記複数の画像形成手段を繋ぐバス機構と、を備え、前記画像描画手段からの画像データを前記バス機構を経由して前記複数の画像形成手段に同報的に供給し、並行印刷動作を行うものである。

【0013】また、請求項2に係るアレイ型プリンタにあっては、前記バス機構は、IEEE Standard for a High Performance Serial Bus（IEEE Std 1394-1995）で規定されているバス機構を用いるものである。

【0014】また、請求項3に係るアレイ型プリンタにあっては、前記画像形成手段は、IEEE1394で規定されているIEEE1394インターフェイスと、本体電源から供給される電力を電源コネクタを介して入力し、かつ前記電源コネクタ部分の括線挿抜時における電力供給の開始／停止の制御を行う電源制御手段と、を備えたものである。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明のアレイ型プリンタについて添付図面を参照して説明する。なお、以下に示す各図では説明を簡略化するため、本発明と直接には関係しない部位（例えば、電源系、制御系、ユーザ・インターフェイスなど）を省略している。また、主に各部間のデータの流れに着目した記述となっているが、特に断りのない限り省略部分は通常の印刷装置の機能などに準拠するものである。

【0016】〔実施の形態1〕図1は、実施の形態1に

係るアレイ型プリンタの概略構成を示す説明図である。図において、100はアレイ型プリンタの本体であり、外部インターフェイス部101と、描画対象の画像データを生成し、後述する画像形成部103にバス機構を介して描画した画像データを送る画像描画手段としての画像描画部102と、アレイ状に配置した複数の画像形成手段としての画像形成部103と、画像描画部102と各画像形成部103のインターフェイス制御部107とを繋ぎ、画像データを転送するために、帯域幅が保証され、かつ複数のノードに対する同報（マルチキャスト）機能を有するバス機構104と、記録紙を収容し、給紙信号に従って記録紙を順次送り出す給紙部105と、給紙部105から送り出された記録紙を各画像形成部103に搬送する給紙・搬送部106と、を備えている。

【0017】また、この例では4つの画像形成部103を搭載したものとしているが、画像形成部103の数の大小は本発明の本質には関係なく、さらに多く、あるいは少なくともよい。また、画像形成部103の書込方式・作像プロセスは、レーザープリンタに代表されるレーザー書込み・電子写真方式やインクジェット方式など様々存在するが、この実施の形態ではレーザー書込み・電子写真方式を採用した画像形成部を用いる。すなわち、画像データに基づいて感光体ドラム表面に光書き込みを行うレーザー光学系、電子写真プロセスに基づいた各ユニット（露光・帯電・現像・転写など）および定着・排紙ユニットなどを備えている。

【0018】次に、以上のように構成されたアレイ型プリンタの動作についてその機能を補足しながら説明する。外部インターフェイス部101は、印刷要求元（例えば、ホストコンピュータ）との通信機能を有し、印刷要求元からの印刷要求および印刷データを受け取る。次いで、その受け取った印刷要求および印刷データは適宜画像描画部102へ渡される。

【0019】画像描画部102は、印刷データに基づいて画像形成部103の光学的な解像度に応じた画像データを描画・作成し、必要に応じてメモリなどに蓄積する。この処理は、一般にレンダリングおよびラスライズと呼称され、例えば、ページ記述言語（PDL）から画素ベースのビットマップデータを作成するような処理である。

【0020】画像描画部102で作成された画像データは、画像形成部103の電子写真プロセスの速度と同期し、十分に短い時間間隔における帯域幅が保証されているバス機構104を経由し、各々の画像形成部103に対して同報的に（同一の画像データを同時に）送られる。

【0021】各々の画像形成部103では、電子写真プロセスと同期して送られてくる画像データがバッファリングされることなく、あるいは必要ならば小容量のFIFOを経由し、レーザー光学系へと送られ、電子写真プロ

セスに基づいて作像される。なお、このレーザ光学系および電子写真プロセスの詳細については、一般的に知られている技術であるので、ここでの説明は省略する。

【0022】上述した如く、作像プロセスの実行と並行して、給紙部105から記録紙が給紙され、該記録紙が破線で示す給紙・搬送部106を経由し、各々の画像形成部103の手前で一旦停止し、レジストレーションおよびスキュー補正される。その後、レジストローラの再起動により上記記録紙が所定のタイミングで作像部分の転写部に搬送され、転写チャージャによって、感光体

ドラム表面に形成されたトナー像が転写され、さらに定着処理が行われ、排紙される。

【0023】さて、上述した実施の形態では、4つの画像形成部103すべてを用い、同時に4枚の印刷物を得る場合に関するものであるが、同時出力枚数が3枚以下の場合には、あらかじめ不用な画像形成部103を休止状態とし、かつその該当する画像形成部103への給紙が行われないように制御する。

【0024】また、仮に、画像描画部102の処理能力およびバス機構104の帯域幅が十分であるならば、同時に異なった内容の印刷物を得ることも可能である。しかし、この動作は本発明の主旨ではないので、ここでの詳述は省略する。

【0025】〔実施の形態2〕この実施の形態2では、前述した実施の形態1のアレイ型プリンタにおいて、画像描画部102および各々の画像形成部103間を繋ぐ帯域幅の保証されたバス機構として、IEEE Standard for a High Performance Serial Bus (IEEE Std 1394-1995, 以下、「IEEE1394」および「IEEE1394バス」という)で規定されているバス機構を用いる例について述べる。

【0026】すなわち、基本的な動作は、前述した実施の形態1と同様であり、画像形成部103の電子写真プロセスと同期した画像データの転送手段として、IEEE1394で規定されている同期転送 (Isochronous 転送) を用いる。また、制御信号 (各部間の同期信号など) の送受信、コマンドおよびステータス情報の転送など、画像形成部103との間で必要となる入出力は、すべてIEEE1394バスを経由して行う。この際、例えば、時間的精度が要求される入出力には同期転送 (Isochronous 転送) を、それ以外の場合には非同期転送 (Asynchronous 転送) を用いるといった方式が有効である。

【0027】同期転送 (Isochronous 転送) について付言する。IEEE1394をプリンタに採用し、Isochronous 転送を使うと、プリンタに搭載するバッファ・メモリを少なくできるメリットが、特に、レーザプリンタのようなページ・プリンタにおいて有効的に現れる。例えば、ページ・プリンタの場合に

は、印刷対象となる1ページ分のデータをバッファ・メモリに格納してから印刷が開始される。このため、プリンタは数Mbyte〜数十Mbyteのバッファ・メモリを搭載している。IEEE1394対応のページ・プリンタの場合、画像データを感光体ドラムに照射するレーザ光の動きに同期させてIsochronous 転送を行うことにより、バッファ、メモリの低減が実現する。

【0028】図2は、実施の形態2に係るアレイ型プリンタの概略構成を示す説明図である。前述した図1の構成に対し、このアレイ型プリンタは、画像形成部210がアレイ型プリンタの本体200から着脱可能となるように後述する機構が設けられている。さらに、バス機構としてIEEE1394バス201を採用すると共に、IEEE1394インターフェイス制御部202を設ける。

【0029】IEEE1394インターフェイス制御部202は、IEEE1394で規定されているインターフェイス (以下、「IEEE1394インターフェイス」という) を用い、物理層、リンク層、トランザクション層、バス管理機能 (バス・マネージャ機能あるいはIsochronous リソース・マネージャ機能を含む) を有し、IEEE1394バス201を通じた画像データや制御信号、コマンド、ステータス情報などの転送を制御する。

【0030】図3は、図2に示したアレイ型プリンタの画像形成部210の構成を示す説明図である。この画像形成部210は、装着時には本体200とは、後述するIEEE1394インターフェイス制御部304と接続されるIEEE1394インターフェイス301、後述する電源制御機能を有する電源制御手段としての電源制御部306と接続される電源コネクタ302、給紙口との位置合わせの機能を有する給紙用コネクタ303によって結合されるように構成されている。

【0031】また、IEEE1394インターフェイス制御部304は、IEEE1394で規定されている物理層、リンク層、トランザクション層、バス管理機能 (ただし、バス・マネージャ機能あるいはIsochronous 転送リソース・マネージャ機能は含んでいなくてもよい) を有し、IEEE1394バス201を通じて受け取った画像データを即座に、レーザ光学系の書き込み制御部305へ送るほか、制御信号、コマンドなどは各々の処理を受け持つ部分 (図示せず) へと転送する。

【0032】なお、図3に示す画像形成部210は、光書き込み方式としてレーザ光学系を、作像方式として電子写真プロセスを用いており、該プロセスに基づいて、静電潜像が形成される感光体ドラム310と、感光体ドラム310を所定のレベルに均一帯電する帯電チャージャ311と、感光体ドラム310に形成された静電潜像

にトナーを付着させ、トナー像の顕像画像とする現像装置312と、現像装置312によって形成されたトナー像を記録紙に転写する転写チャージャ313と、転写後の感光体ドラム310表面の残った残留トナーなどを除去するクリーニング装置314などを備えている。また、315は感光体ドラム310に形成されたトナー像と記録紙との位置合わせを行うためのレジストローラである。

【0033】また、本体200から画像形成部210を括線挿抜する際には、IEEE1394バス201の特長である動的なバスの自動設定機能を用いることにより、作業者が特別な設定を行わなくても装置が自律的に設定の再構成を行う。また、電源制御部306は、本体200より供給された電力を基に画像形成部210内への電力供給を担うほか、括線挿抜時における電力供給の開始や停止を安全に行うための制御を受け持っている。

【0034】なお、以上のように構成されたアレイ型プリンタの動作については、実施の形態1と基本的に同様であるので、ここでの説明は省略する。

【0035】〔実施の形態の効果〕次に、以上述べてきた実施の形態1、2のアレイ型プリンタが奏する効果について、性能、コスト、保守性、柔軟性・拡張性の各項目別にまとめて記述する。

【0036】(1) 性能

n台（この場合、4台）の画像形成部103あるいは画像形成部210を並列配置し、並列動作させることにより、同一性能の画像形成部を1台のみ使用した印刷装置と比べて、n倍の印刷速度と等価の性能を得ることができる。これは特に、単一のソースから複数の印刷物を得るような使い方において、大きな効果を発揮する。

【0037】また、ネットワークなどにより接続されたn台の印刷装置からの同一内容の印刷物を出力させる場合は、印刷要求元から各々の印刷装置に対して別々に印刷データを送る必要がある（複数（n）回のデータ転送を行う）ので、このような従来の印刷装置に対し、この実施の形態のアレイ型プリンタは、一回のデータ転送を行うだけで済むことから、特にデータ転送がボトルネックとなるような比較的低速なネットワーク環境において性能的な優位が顕著となる。

【0038】(2) コスト

画像形成部103・画像形成部210毎にフレーム・バッファ用メモリを持つ必要がないこと、および全ての画像形成部103が同じ画像描画部102から画像データが供給されるため、印刷装置につき一つの画像描画部102を持つだけで十分であるため、メモリ数の低減などにより経済的な装置が実現する。

【0039】また、実施の形態2のアレイ型プリンタでは、画像データに限らず、制御信号、コマンド、ステータス情報など画像形成部210に対する全ての入出力のために、高性能で、かつ安価なIEEE1394バス2

01を使用しているので、データ転送専用の高価なバス機構などが不要であるから、さらにコスト・パフォーマンスの高い装置を提供することが可能となる。

【0040】(3) 保守性

実施の形態2で説明したように、アレイ型プリンタの本体200から画像形成部210を着脱自在な構成としたことにより、現像用のトナーの補充、および記録紙の搬送ジャム（紙詰まり）や機内清掃などといったサプライ補給作業、メンテナンス作業を容易に行うことが可能となる。また、ある画像形成部210が故障した場合には、該当する画像形成部210を別な画像形成部と入れ替えることも可能である。

【0041】さらに、IEEE1394バス201の特長である括線挿抜と動的なバスの自動設定機能を用いることにより、印刷装置全体の電源を遮断することなく、稼働状態で保守作業などを行うことができ、かつ作業者が特別な設定を行わなくても自律的に設定の再構成が行えるような装置の実現が可能となる。

【0042】(4) 柔軟性・拡張性

搭載する画像形成部103・画像形成部210の数を増減することにより、同一の基本設計で様々な能力の印刷装置を実現することが可能である。また、実施の形態2のアレイ型プリンタでは、装置メーカーが追加用の画像形成部210をオプションユニットとして用意しておくことにより、ユーザは必要に応じて装置の拡張を行うことができ、柔軟にシステムを構築することが可能となる。

【0043】例えば、装置導入の初期段階は少数（1つあるいは2つ）の画像形成部210のみを搭載しておき、印刷速度など性能的な必要性に応じて後から画像形成部210を追加するといったことが可能となる。

【0044】また、IEEE1394バスが有する動的なバスの設定機能を用いることにより、サービスマンなどの熟練者に作業を依頼したり、装置設定の変更作業を行ったりすることなく、エンド・ユーザが簡単に画像形成部210の追加作業を行うことができる。

【0045】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係るアレイ型プリンタ（請求項1）によれば、複数の画像形成手段を並列配置し、並列動作させるため、同一性能の画像形成手段を1台のみ使用した印刷装置と比べて、使用する画像形成手段の数に比例した印刷処理を行うことができ、かつ画像形成部手段毎にフレーム・バッファ用メモリを持つ必要がなく、さらに全ての画像形成手段が同じ画像描画手段からの画像データが供給されるため、印刷装置につき一つの画像描画手段を持つだけで十分であるため、メモリ数の低減などにより経済的な装置が実現する。

【0046】また、本発明に係るアレイ型プリンタ（請求項2）によれば、請求項1の効果に加え、さらに、画像データに限らず、制御信号、コマンド、ステータス情

9

報など画像形成手段に対する全ての入出力のために、高性能で、かつ安価なIEEE1394バスを使用しているため、データ転送専用の高価なバス機構などが不要であるから、さらにコスト・パフォーマンスの高い装置を提供することが可能となる。

【0047】また、本発明に係るアレイ型プリンタ（請求項3）によれば、IEEE1394バスの特長である括線挿抜と動的なバスの自動設定機能を用いることにより、印刷装置全体の電源を遮断することなく、稼働状態で保守作業などを行うことができ、かつ作業者が特別な設定を行わなくても自律的に設定の再構成が行えるような装置の実現が可能となると共に、画像形成手段の保守性および拡張性などが向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1に係るアレイ型プリンタの概略構成を示す説明図である。

【図2】本発明の実施の形態2に係るアレイ型プリンタ

10

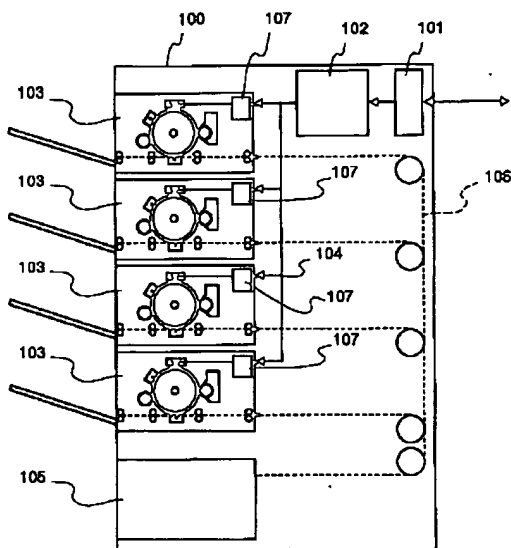
の概略構成を示す説明図である。

【図3】図2に示したアレイ型プリンタの画像形成部の構成を示す説明図である。

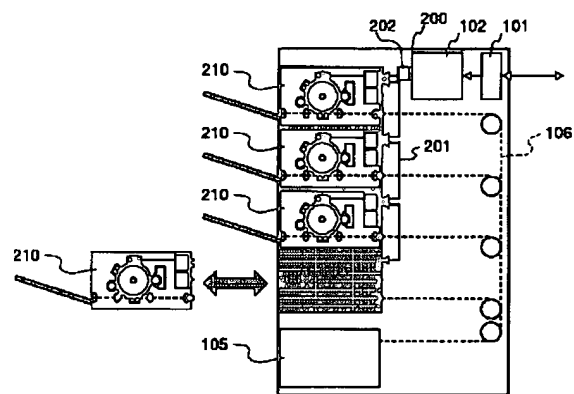
【符号の説明】

- 100, 200 アレイ型プリンタの本体
- 101 外部インターフェイス部
- 102 画像描画部
- 103, 210 画像形成部
- 104 バス機構
- 201 IEEE1394バス
- 202 IEEE1394インターフェイス部
- 301 IEEE1394インターフェイス
- 302 電源コネクタ
- 303 給紙用コネクタ
- 304 IEEE1394インターフェイス制御部
- 306 電源制御部

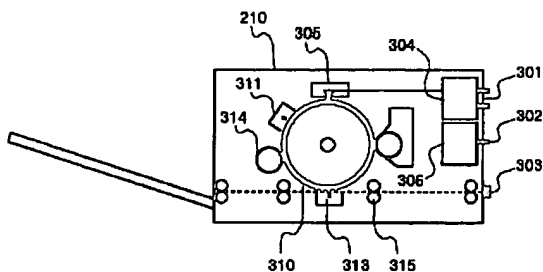
【図1】



【図2】



【図3】



DERWENT-ACC-NO: 2000-139683

DERWENT-WEEK: 200013

COPYRIGHT 2004 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Print data forwarding device of array type
laser printer
used in offices, stores etc.

PATENT-ASSIGNEE: RICOH KK[RICO]

PRIORITY-DATA: 1998JP-0172087 (June 5, 1998)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
PAGES MAIN-IPC		
<u>JP 11348385 A</u>	December 21, 1999	N/A
006 B41J 029/38		

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		
JP 11348385A	N/A	1998JP-0172087
June 5, 1998		

INT-CL (IPC): B41J029/38, G06F003/12

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 11348385A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - Several image formation units (103) which form image on recording paper, are arranged in the shape of an array. Image data output from an image patterning unit (102) is simultaneously transmitted to image formation units via a bus mechanism (104) to perform a parallel printing operation.

USE - For array type laser printer used in offices, stores etc.

ADVANTAGE - Since image data is transmitted from image patterning unit, each of the image formation circuits need not has memory buffers and thus enables high speed printing process and reduces cost due to parallel processing.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows explanatory drawing of
array type
printer.

Image patterning unit 102

Image formation units 103

Bus mechanism 104

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/3

TITLE-TERMS: PRINT DATA FORWARDING DEVICE ARRAY TYPE LASER PRINT
OFFICE STORAGE

DERWENT-CLASS: P75 T01 T04

EPI-CODES: T01-C05A; T01-H05A; T04-G04; T04-G10E;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N2000-104473